

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: **Haruhisa YAMASAKI et al.**

Serial Number: **Not Yet Assigned**

Filed: February 9, 2004

For: **REFRIGERANT CYCLE APPARATUS**

Attorney Docket No.: **042077**

Customer No.: **38834**

CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119

Commissioner for Patents
P. O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

February 9, 2004

Sir:

The benefit of the filing dates of the following prior foreign applications is hereby requested for the above-identified application, and the priority provided in 35 U.S.C. 119 is hereby claimed:

Japanese Applns. Nos. 2003-079828, 2003-079852, 2003-080044

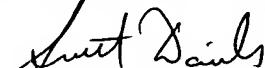
And 2003-080060, respectively filed on March 24, 2003.

In support of this claim, the requisite certified copies of said original foreign applications are filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the applicants have complied with the requirements of 35 U.S.C. 119 and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of said certified copies.

In the event that any fees are due in connection with this paper, please charge our Deposit Account No. 50-2866.

Respectfully submitted,
WESTERMAN, HATTORI, DANIELS & ADRIAN, LLP



Scott M. Daniels
Reg. No. 32,562

1250 Connecticut Avenue, N.W., Suite 700
Washington, D.C. 20036
Tel: (202) 822-1100
Fax: (202) 822-1111
SMD/yap

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 Date of Application: 2003年 3月24日

出願番号 Application Number: 特願2003-079828

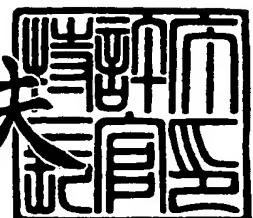
[ST. 10/C]: [JP2003-079828]

出願人 Applicant(s): 三洋電機株式会社

2003年11月 7日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 HGA03-0034
【提出日】 平成15年 3月24日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 F25B 1/00
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
【氏名】 山崎 晴久
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
【氏名】 山中 正司
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
【氏名】 松本 兼三
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
【氏名】 石垣 茂弥
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
【氏名】 藤原 一昭
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
【氏名】 湯本 恒久

【特許出願人】

【識別番号】 000001889

【氏名又は名称】 三洋電機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100098361

【弁理士】

【氏名又は名称】 雨笠 敬

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 020503

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9112807

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 冷媒サイクル装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 コンプレッサ、ガスクーラ、絞り手段及び蒸発器を順次接続して冷媒回路が構成された冷媒サイクル装置において、

前記絞り手段を複数のキャピラリチューブから構成すると共に、各キャピラリチューブへの冷媒流通を制御することで前記絞り手段の流路抵抗を変更可能とし、前記コンプレッサの起動時は前記絞り手段の流路抵抗を小さくすることを特徴とする冷媒サイクル装置。

【請求項 2】 前記絞り手段を、第1のキャピラリチューブと、該第1のキャピラリチューブに並列接続され、当該第1のキャピラリチューブよりも流路抵抗の小なる第2のキャピラリチューブとから構成し、各キャピラリチューブへの冷媒流通をそれぞれ制御する弁装置を設け、前記コンプレッサの起動時は前記第2のキャピラリチューブに冷媒を流すことを特徴とする請求項1の冷媒サイクル装置。

【請求項 3】 前記絞り手段を、第1のキャピラリチューブと、該第1のキャピラリチューブに並列接続され、当該第1のキャピラリチューブよりも流路抵抗の小なる第2のキャピラリチューブとから構成し、前記第2のキャピラリチューブへの冷媒流通を制御する弁装置を設け、前記コンプレッサの起動時は前記第2のキャピラリチューブに冷媒を流すことを特徴とする請求項1の冷媒サイクル装置。

【請求項 4】 前記コンプレッサの起動から所定時間前記絞り手段の流路抵抗を小さく、又は、前記第2のキャピラリチューブに冷媒を流すことを特徴とする請求項1、請求項2又は請求項3の冷媒サイクル装置。

【請求項 5】 前記コンプレッサの起動から前記冷媒回路内の冷媒の温度が所定値に到達するまで前記絞り手段の流路抵抗を小さく、又は、前記第2のキャピラリチューブに冷媒を流すことを特徴とする請求項1、請求項2又は請求項3の冷媒サイクル装置。

【請求項 6】 前記コンプレッサの起動から前記蒸発器により冷却される被

冷却空間の温度が所定値に低下するまで前記絞り手段の流路抵抗を小さく、又は、前記第2のキャピラリチューブに冷媒を流すことを特徴とする請求項1、請求項2又は請求項3の冷媒サイクル装置。

【請求項7】 冷媒として二酸化炭素を使用すると共に、

前記コンプレッサは、駆動要素にて駆動される第1及び第2の圧縮要素を備え、前記冷媒回路の低圧側から前記第1の圧縮要素に冷媒を吸い込んで圧縮し、当該第1の圧縮要素から吐出された中間圧の冷媒を前記第2の圧縮要素に吸い込み、圧縮して前記ガスクーラに吐出することを特徴とする請求項1、請求項2、請求項3、請求項4、請求項5又は請求項6の冷媒サイクル装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、コンプレッサ、ガスクーラ、絞り手段及び蒸発器を順次接続して冷媒回路が構成された冷媒サイクル装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来のこの種冷媒サイクル装置は、ロータリコンプレッサ（コンプレッサ）、ガスクーラ、絞り手段（膨張弁等）及び蒸発器等を順次環状に配管接続して冷媒サイクル（冷媒回路）が構成されている。そして、ロータリコンプレッサの回転圧縮要素の吸込ポートから冷媒ガスがシリンダの低圧室側に吸入され、ローラとベーンの動作により圧縮が行われて高温高圧の冷媒ガスとなり、高圧室側より吐出ポート、吐出消音室を経てガスクーラに吐出される。このガスクーラにて冷媒ガスは放熱した後、絞り手段で絞られて蒸発器に供給される。そこで冷媒が蒸発し、そのときに周囲から吸熱することにより冷却作用を発揮するものであった。

【0003】

ここで、近年では地球環境問題に対処するため、この種の冷媒サイクルにおいても、従来のフロンを用いずに自然冷媒である二酸化炭素（CO₂）を冷媒として用いた装置が開発されて来ている（例えば、特許文献1参照）。

【0004】

【特許文献1】

特公平7-18602号公報

【0005】**【発明が解決しようとする課題】**

係る二酸化炭素を使用した冷媒サイクル装置では、高圧側が超臨界となるため外気温により一定とはならず12MPa程度まで上昇する。特に、コンプレッサを定速で運転した場合には、コンプレッサの起動時（プルダウン時）に高圧側の圧力は更に上昇し、機器の設計圧を超てしまい、最悪、機器の損傷を引き起こす恐れがあった。そのため、インバータによりコンプレッサの回転数制御（容量制御）を実行するか、膨張弁の開度調整を行うなどして、高圧側の圧力上昇を抑えて起動する必要があった。

【0006】

本発明は、係る従来の技術的課題を解決するために成されたものであり、高圧側圧力の異常上昇の発生を未然に回避することができる冷媒サイクル装置を提供することを目的とする。

【0007】**【課題を解決するための手段】**

即ち、本発明の冷媒サイクル装置では、絞り手段を複数のキャピラリチューブから構成すると共に、各キャピラリチューブへの冷媒流通を制御することで絞り手段の流路抵抗を変更可能とし、コンプレッサの起動時は絞り手段の流路抵抗を小さくしたので、例えば請求項2や請求項3のように、絞り手段を、第1のキャピラリチューブと、この第1のキャピラリチューブに並列接続され、当該第1のキャピラリチューブよりも流路抵抗の小なる第2のキャピラリチューブとから構成し、各キャピラリチューブへの冷媒流通を制御する弁装置を設け、コンプレッサの起動時は第2のキャピラリチューブに冷媒を流すようすれば、起動時等の流路抵抗を小さくすることができるようになる。

【0008】

特に、請求項3では第2のキャピラリチューブへの冷媒流通を制御する弁装置を設けるだけで起動時等の流路抵抗を小さくできるので、生産コストを抑制する

ことができるようになる。

【0009】

請求項4の発明の冷媒サイクル装置では上記各発明に加えて、コンプレッサの起動から所定時間絞り手段の流路抵抗を小さく、又は、第2のキャピラリチューブに冷媒を流すことを特徴とする。

【0010】

請求項5の発明の冷媒サイクル装置では請求項1、請求項2又は請求項3の発明に加えて、コンプレッサの起動から冷媒回路内の冷媒の温度が所定値に到達するまで絞り手段の流路抵抗を小さく、又は、第2のキャピラリチューブに冷媒を流すことを特徴とする。

【0011】

請求項6の発明の冷媒サイクル装置では請求項1、請求項2又は請求項3の発明に加えて、コンプレッサの起動から蒸発器により冷却される被冷却空間の温度が所定値に低下するまで絞り手段の流路抵抗を小さく、又は、第2のキャピラリチューブに冷媒を流すことを特徴とする。

【0012】

請求項7の発明では上記各発明に加えて、冷媒として二酸化炭素を使用するので、環境問題にも寄与することができるようになる。

【0013】

特に、コンプレッサを駆動要素にて駆動される第1及び第2の圧縮要素を備え、冷媒回路の低圧側から第1の圧縮要素に冷媒を吸い込んで圧縮し、当該第1の圧縮要素から吐出された中間圧の冷媒を第2の圧縮要素に吸い込み、圧縮してガスクーラに吐出するものとした場合には、起動時の圧力の異常上昇を効果的に解消することができるようになる。

【0014】

【発明の実施の形態】

次に、図面に基づき本発明の実施形態を詳述する。図1は本発明を適用する冷媒サイクル装置110の冷媒回路図である。本実施例の冷媒サイクル装置110は例えば店舗に設置されるショーケースである。冷媒サイクル装置110はコン

デンシングユニット100と冷却機器本体となる冷蔵機器本体105とから構成される。従って、冷蔵機器本体105はショーケースの本体である。

【0015】

前記コンデンシングユニット100はコンプレッサ10、ガスクーラ（凝縮器）40、絞り手段としての後述する絞り機構120を備えて構成され、後述する冷蔵機器本体105の蒸発器92と配管接続されてコンプレッサ10、ガスクーラ40、絞り機構120が蒸発器92と共に所定の冷媒回路を構成する。

【0016】

即ち、コンプレッサ10の冷媒吐出管24はガスクーラ40の入口に接続されている。ここで、実施例のコンプレッサ10は二酸化炭素（CO₂）を冷媒として使用する内部中間圧型多段（2段）圧縮式ロータリコンプレッサで、このコンプレッサ10は図示しない密閉容器内に設けられた駆動要素としての電動要素とこの電動要素により駆動される第1の回転圧縮要素（第1の圧縮要素）及び第2の回転圧縮要素（第2の圧縮要素）にて構成されている。

【0017】

図中20はコンプレッサ10の第1の回転圧縮要素（1段目）で圧縮され、密閉容器内に吐出された冷媒を一旦、外部に吐出させて、第2の回転圧縮要素（2段目）に導入するための冷媒導入管であり、この冷媒導入管20の一端は図示しない第2の回転圧縮要素のシリンダと連通する。冷媒導入管20は後述する如くガスクーラ40に設けられた中間冷却回路35を経て、他端は密閉容器内に連通する。

【0018】

図中22はコンプレッサ10の図示しない第1の回転圧縮要素のシリンダ内に冷媒を導入するための冷媒導入管であり、この冷媒導入管22の一端は図示しない第1の回転圧縮要素のシリンダと連通している。この冷媒導入管22はストレーナ56の一端に接続されている。このストレーナ56は冷媒回路内を循環する冷媒ガスに混入した塵埃や切削屑などの異物を確保して濾過するためのものであり、ストレーナ56の他端側に形成された開口部とこの開口部からストレーナ56の一端側に向けて細くなる略円錐形状を呈した図示しないフィルターを備えて

構成されている。このフィルターの開口部はストレーナ56の他端に接続された冷媒配管28に密着した状態で装着されている。

【0019】

また、前記冷媒吐出管24は、前記第2の回転圧縮要素で圧縮された冷媒をガスクーラ40に吐出させるための冷媒配管である。

【0020】

前記ガスクーラ40には外気温度を検出するための外気温度センサ74が設けられており、この外気温度センサ74はコンデンシングユニット100の制御手段としての後述するマイクロコンピュータ80に接続されている。

【0021】

ガスクーラ40を出た冷媒配管26は内部熱交換器50を通過する。この内部熱交換器50はガスクーラ40から出た第2の回転圧縮要素からの高圧側の冷媒と冷蔵機器本体105に設けられた蒸発器92から出た低圧側の冷媒とを熱交換させるためのものである。

【0022】

そして、内部熱交換器50を通過した高圧側の冷媒配管26は、前述同様のストレーナ54を経て前述した絞り機構120に至る。ここで、絞り機構120は複数のキャピラリーチューブにて構成され、各キャピラリーチューブへの冷媒流通を制御することで、絞り機構120への流路抵抗を変更可能としている。即ち、実施例の絞り機構120は図2に示すように第1のキャピラリーチューブ158と、この第1のキャピラリーチューブ158に並列接続され、第1のキャピラリーチューブ158より流路抵抗の小なる第2のキャピラリーチューブ159とから構成されている。第1のキャピラリーチューブ158の設けられた冷媒配管160には、第1のキャピラリーチューブ158への冷媒流通を制御する弁装置162が設けられており、この弁装置162はコンデンシングユニット100のマイクロコンピュータ80に接続されている。

【0023】

同様に、第2のキャピラリーチューブ159の設けられた冷媒配管161には、第2のキャピラリーチューブ159への冷媒流通を制御する弁装置163が設けら

れどおり、この弁装置163はコンデンシングユニット100のマイクロコンピュータ80に接続されている。

【0024】

そして、マイクロコンピュータ80は弁装置162及び弁装置163の開閉を後述する冷蔵機器本体105の制御装置90からの所定の信号に基づいて制御している。

【0025】

また、冷蔵機器本体105の冷媒配管94の一端は図示しないスエッジロック継ぎ手にてコンデンシングユニット100の冷媒配管26に着脱可能に接続されている。

【0026】

一方、前記ストレーナ56の他端に接続された冷媒配管28は、前記内部熱交換器50を経て冷蔵機器本体105の冷媒配管28の他端に取り付けられた前述同様の図示しないスエッジロック継ぎ手にて着脱可能に接続されている。

【0027】

前記冷媒吐出管24にはコンプレッサ10から吐出される冷媒ガスの温度を検出するための吐出温度センサ70及び冷媒ガスの圧力を検出するための高圧スイッチ72が設けられており、これらはマイクロコンピュータ80に接続されている。

【0028】

また、絞り機構120から出た冷媒配管26には、絞り機構120から出た冷媒の温度を検出するための冷媒温度センサ76が設けられており、これも前記マイクロコンピュータ80に接続されている。また、冷蔵機器本体105のスエッジロック継ぎ手に接続された冷媒配管28の内部熱交換器50の入口側には、冷蔵機器本体105の蒸発器92を出た冷媒の温度を検出するための戻り温度センサ78が設けられており、当該戻り温度センサ78もマイクロコンピュータ80に接続されている。

【0029】

尚、40Fはガスクーラ40に通風して空冷するためのファンであり、92F

は冷蔵機器本体105の図示しないダクト内に設けられた蒸発器92と熱交換した冷気を、冷蔵機器本体105の庫内に循環するためのファンである。また、65はコンプレッサ10の前述した電動要素の通電電流を検出し、運転を制御するための電流センサである。ファン40Fと電流センサ65はコンデンシングユニット100のマイクロコンピュータ80に接続され、ファン92Fは冷蔵機器本体105の後述する制御装置90に接続される。

【0030】

ここで、マイクロコンピュータ80はコンデンシングユニット100の制御を司る制御装置であり、マイクロコンピュータ80の入力には前記吐出温度センサ70、高圧スイッチ72、外気温度センサ74、冷媒温度センサ76、戻り温度センサ78、電流センサ65及び冷蔵機器本体105の制御装置90からの信号が接続されている。そして、これらの入力に基づいて、出力に接続されたコンプレッサ10やファン40Fが制御される。更に、マイクロコンピュータ80は冷蔵機器本体105の制御装置90からの通信信号に基づき前記弁装置158及び弁装置159の開閉を制御している。

【0031】

冷蔵機器本体105の前記制御装置90には、庫内温度を検出するための図示しない庫内温度センサ、庫内温度を調節するための温度調節ダイヤルや、その他コンプレッサ10を停止するための機能が設けられている。そして、制御装置90はこれらの出力に基づき、ファン92Fを制御する。更に、制御装置90は、庫内温度が設定値以下になると所定の信号をマイクロコンピュータ80に送出する。

【0032】

即ち、庫内温度センサにて検出される冷蔵機器本体105の庫内温度が設定値以下になると、制御装置90はマイクロコンピュータ80に所定の信号を送出し、これにより、マイクロコンピュータ80は弁装置162を開き、弁装置163を閉じて、冷媒配管160の流路を開放する。これにより、ストレーナ54からの冷媒が第1のキャピラリチューブ158に流れようになる。

【0033】

係る冷媒サイクル装置110の冷媒としては地球環境にやさしく、可燃性及び毒性等を考慮して自然冷媒である前述した二酸化炭素(CO₂)が使用され、潤滑油としてのオイルは、例えば鉱物油(ミネラルオイル)、アルキルベンゼン油、エーテル油、エステル油、PAG(ポリアルキレングリコール)など既存のオイルが使用される。尚、本実施例では冷媒として二酸化炭素を使用したが、他の冷媒、例えば、亜酸化窒素やHC系冷媒などの冷媒を使用しても本発明は有効である。

【0034】

また、前記冷蔵機器本体105は蒸発器92と当該蒸発器92内を通過する前記冷媒配管94にて構成されている。冷媒配管94は蒸発器92内を蛇行状に通過しており、この蛇行状の部分には熱交換用のフィンが取り付けられて蒸発器92が構成されている。冷媒配管94の両端部は図示しない前記スエッジロック継ぎ手に着脱可能に接続されている。

【0035】

次に、冷媒サイクル装置110の動作を説明する。冷蔵機器本体105に設けられた図示しない始動スイッチを入れるか、或いは、冷蔵機器本体105の電源ソケットがコンセントに接続されると、マイクロコンピュータ80は弁装置162を閉じ、弁装置163を開いて、冷媒配管161の流路を開放して、コンプレッサ10の図示しない電動要素を起動する。これにより、コンプレッサ10の第1回転圧縮要素に冷媒が吸い込まれて圧縮され、密閉容器内に吐出された冷媒ガスは冷媒導入管20に入り、コンプレッサ10から出て中間冷却回路35に流入する。そして、この中間冷却回路35がガスクーラ40を通過する過程で空冷方式により放熱する。

【0036】

これにより、第2の回転圧縮要素に吸い込まれる冷媒を冷却することができるので、密閉容器内の温度上昇を抑え、第2の回転圧縮要素における圧縮効率も向上させることができるようになる。また、第2の回転圧縮要素で圧縮され、吐出される冷媒の温度上昇も抑えることができるようになる。

【0037】

そして、冷却された中間圧の冷媒ガスはコンプレッサ10の第2の回転圧縮要素に吸入され、2段目の圧縮が行われて高圧高温の冷媒ガスとなり、冷媒吐出管24より外部に吐出される。冷媒吐出管24から吐出された冷媒ガスはガスクーラ40に流入し、そこで空冷方式により放熱した後、内部熱交換器50を通過する。冷媒はそこで低圧側の冷媒に熱を奪われて更に冷却される。

【0038】

この内部熱交換器50の存在により、ガスクーラ40を出て、内部熱交換器50を通過する冷媒は、低圧側の冷媒に熱を奪われるので、この分、当該冷媒の過冷却度が大きくなる。そのため、蒸発器92における冷却能力が向上する。

【0039】

係る内部熱交換器50で冷却された高圧側の冷媒ガスはストレーナ54、弁装置163を経て冷媒配管161に流入し、第2のキャピラリチューブ159に至る。冷媒は第2のキャピラリチューブ159において圧力が低下して、冷媒配管26と冷蔵機器本体105の冷媒配管94の一端とを接続する図示しないスエッジロック継ぎ手を経て、冷蔵機器本体105の冷媒配管94から蒸発器92内に流入する。そこで冷媒は蒸発し、周囲の空気から吸熱することにより冷却作用を発揮して冷蔵機器本体105の庫内を冷却する。

【0040】

ここで、前述の如く起動時にはマイクロコンピュータ80により冷媒配管161の流路を開放しているので、ストレーナ54からの冷媒は第1のキャピラリチューブ158より流路抵抗の小さい第2のキャピラリチューブ159に流れる。起動時等では、高圧側の圧力が上昇しやすく、流路抵抗の大きい第1のキャピラリチューブ158にて減圧した場合、高圧側の冷媒が流れにくくなり、更に高圧側の圧力が上昇し機器の設計圧を超えてしまい、最悪、機器の損傷を引き起こすといった問題が生じる恐れがある。

【0041】

しかしながら、第2のキャピラリチューブ159にて冷媒を減圧することで、第1のキャピラリチューブ158で減圧するより高圧側の冷媒の流路抵抗が小さくなる。このため、高圧側圧力の異常上昇を防ぐことができるようになり、機器

の損傷を未然に回避することができるようになる。

【0042】

これにより、コンプレッサ10の起動時に安定した運転を行うことができるようになるので、冷媒サイクル装置110の信頼性の向上を図ることができるようになる。

【0043】

そして、冷媒は蒸発器92から流出して、冷媒配管94の他端とコンデンシングユニット100の冷媒配管28とを接続する図示しないスエッジロック継ぎ手を経てコンデンシングユニット100の内部熱交換器50に至る。そこで前述の高圧側の冷媒から熱を奪い、加熱作用を受ける。ここで、蒸発器92で蒸発して低温となり、蒸発器92を出た冷媒は、完全に気体の状態ではなく液体が混在した状態となる場合もあるが、内部熱交換器50を通過させて高圧側の高温冷媒と熱交換させることで、冷媒が加熱される。この時点で、冷媒の過熱度が確保され、完全に気体となる。

【0044】

これにより、蒸発器92から出た冷媒を確実にガス化させることができるようになるので、低圧側にアキュムレータなどを設けること無く、コンプレッサ10に液冷媒が吸い込まれる液バックを確実に防止し、コンプレッサ10が液圧縮にて損傷を受ける不都合を回避することができるようになる。従って、冷媒サイクル装置110の信頼性の向上を図ることができるようになる。

【0045】

尚、内部熱交換器50で加熱された冷媒は、ストレーナ56を経て冷媒導入管22からコンプレッサ10の第1の回転圧縮要素32内に吸い込まれるサイクルを繰り返す。

【0046】

ここで、冷蔵機器本体105の庫内温度が設定値以下に低下すると、冷蔵機器本体105の制御装置90は庫内温度センサからの出力を所定の通信信号に変えてマイクロコンピュータ80に送出する。当該信号を受信したマイクロコンピュータ80は弁装置162を開き、弁装置163を閉じて、冷媒配管160の流路

を開放する。これにより、ストレーナ54からの冷媒は冷媒配管160に流入し、そこに設けられた第1のキャピラリチューブ158にて減圧されることとなる。

【0047】

即ち、コンプレッサ10を起動してからある程度冷媒を循環させると冷媒回路内の機器や冷媒等の状態も安定し、冷蔵機器本体105の庫内温度も低下していく。そこで、冷蔵機器本体105の庫内温度が設定値より低下した場合に、制御装置90はマイクロコンピュータ80に所定の信号を送出する。当該信号を受け取ったマイクロコンピュータ80は冷媒が流路抵抗の大きい第1のキャピラリチューブ158にて減圧されるように、弁装置162を開き、弁装置163を閉じて、冷媒配管160の流路を開放する。これにより、ストレーナ54からの冷媒が第1のキャピラリチューブ158にて減圧されるようになる。

【0048】

これにより、流路抵抗の大きい第1のキャピラリチューブ158にて減圧することで、冷蔵機器本体105の蒸発器92において、冷媒はより低温領域にて蒸発するため、庫内温度を所定の低温にまで冷却することができる。

【0049】

このように、冷蔵機器本体105の庫内温度が設定値より高い場合には、ストレーナ54からの冷媒をより流路抵抗の小さい第2のキャピラリチューブ159にて減圧することで、高圧側圧力の異常上昇を未然に回避することができると共に、冷媒循環量が増えることにより、冷却能力（冷凍能力）が向上する。

【0050】

これにより、コンプレッサ10の起動時等の不安定な運転状況を回避することができるので、冷媒サイクル装置110の耐久性の向上を図ることができるようになる。

【0051】

更に、冷蔵機器本体105の庫内温度が設定値以下に低下した場合には、流路抵抗の大きい第1のキャピラリチューブ158にて減圧された冷媒が蒸発器92に流入するため、より低温領域で冷媒の蒸発が起こり、庫内温度を所定の低温ま

で冷却することができる。

【0052】

また、従来のようにインバータによりコンプレッサの回転数制御（容量制御）を行ったり、膨張弁の開度調整を行うこと無く、キャピラリチューブ158、159とそれらの開閉を制御する弁装置162、163だけで高圧側圧力の異常上昇を防止できるので、生産コストの低減を図ることができるようになる。

【0053】

尚、本実施例の冷媒サイクル装置では、弁装置162、163の開閉を冷蔵機器本体105の制御装置90に接続された庫内温度センサにて検出される冷蔵機器本体105の庫内温度に基づいて行うものとしたが、これに限らず、冷媒回路内のその他の箇所の冷媒温度により、例えば、コンデンシングユニット100のマイクロコンピュータ80に接続された戻り温度センサ78にて検出される冷媒温度に基づいて、マイクロコンピュータ80が弁装置162、163を制御するものであってもよい。

【0054】

更に、冷媒回路内の冷媒温度に関係なく、コンプレッサ10の起動から所定時間経過すると弁装置162を開放し、弁装置163を閉じるものとしても本発明は有効である。

【0055】

また、流路制御のための弁装置を第1のキャピラリチューブ158の設けられた冷媒配管160と第2のキャピラリチューブ159の設けられた冷媒配管161との両配管に設けるものとしたが、弁装置を図3に示すように流路抵抗の小さい第2のキャピラリチューブ159の設けられた冷媒配管161のみに設けても良い。この場合、起動時には弁装置163を開き、冷媒配管161の流路を開放することで、ストレーナ54からの冷媒は抵抗の小さい冷媒配管161に流入するようになる。これにより、前記実施例の効果に加えて、弁装置163を設けるだけで、起動時等の流路抵抗を小さくできるので、生産コストをより抑制することができるようになる。

【0056】

また、本実施例では第1のキャピラリチューブ158と第2のキャピラリチューブ159をそれぞれ冷媒配管160及び冷媒配管161に設けて、これらを並列接続して弁装置162、163により流路の制御するものとしたが、これに限らず、3本以上のキャピラリチューブを設け、運転状況に応じて各キャピラリチューブへ冷媒を流すものとする場合や、2本以上のキャピラリチューブを直列接続すると共に、これらの内の1本以上のキャピラリチューブをバイパスするバイパス配管と、このバイパス配管に弁装置を設けて、運転状況に応じてその内の何本かをバイパスするものとしても良い。

【0057】

尚、実施例では、コンプレッサは内部中間圧型の多段（2段）圧縮式ロータリコンプレッサを使用したが、本発明に使用可能なコンプレッサはこれに限らず、単段のコンプレッサやスクロール型のコンプレッサ等、種々のコンプレッサが適応可能である。

【0058】

【発明の効果】

以上詳述する如く、本発明の冷媒サイクル装置によれば、絞り手段を複数のキャピラリチューブから構成すると共に、各キャピラリチューブへの冷媒流通を制御することで絞り手段の流路抵抗を変更可能とし、コンプレッサの起動時は絞り手段の流路抵抗を小さくしたので、例えば請求項2や請求項3のように、絞り手段を、第1のキャピラリチューブと、この第1のキャピラリチューブに並列接続され、当該第1のキャピラリチューブよりも流路抵抗の小なる第2のキャピラリチューブとから構成し、各キャピラリチューブへの冷媒流通を制御する弁装置を設け、コンプレッサの起動時に、請求項4乃至請求項6の如く第2のキャピラリチューブに冷媒を流すようすれば、起動時等の流路抵抗を小さくすることができるようになる。

【0059】

これにより、起動時における高圧側圧力が異常に上昇してしまう不都合を未然に回避し、耐久性の向上と円滑な運転を確保することができるようになる。

【0060】

また、起動時以外の通常運転時には流路抵抗を大きくすることでより低温領域で冷媒の蒸発が起こるため、庫内温度を所定の低温まで冷却することができるようになる。これにより、冷媒サイクル装置の性能の向上を図ることができるようになる。

【0061】

更に、従来のようにインバータによりコンプレッサの回転数制御（容量制御）を行ったり、膨張弁の開度調整を行うこと無く、複数の安価なキャピラリチューブのみで高圧側圧力の異常上昇を防止でき、生産コストの低減を図ることができるようになる。

【0062】

特に、請求項3では第2のキャピラリチューブへの冷媒流通を制御する弁装置を設けるだけで、起動時等の流路抵抗を変更できるので、生産コストを抑制することができるようになる。

【0063】

更に、請求項7の如き高圧側の圧力が超臨界となる二酸化炭素を冷媒として用いる装置に好適であると共に、係る二酸化炭素冷媒を冷媒として使用すれば、環境問題にも寄与することができるようになる。

【0064】

特に、コンプレッサを駆動要素にて駆動される第1及び第2の圧縮要素を備え、冷媒回路の低圧側から第1の圧縮要素に冷媒を吸い込んで圧縮し、当該第1の圧縮要素から吐出された中間圧の冷媒を第2の圧縮要素に吸い込み、圧縮してガスクーラに吐出するものとした場合には、起動時の圧力の異常上昇を効果的に解消することができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の冷媒サイクル装置の冷媒回路図である。

【図2】

実施例の絞り機構の拡大図である。

【図3】

他の実施例の絞り機構の拡大図である。

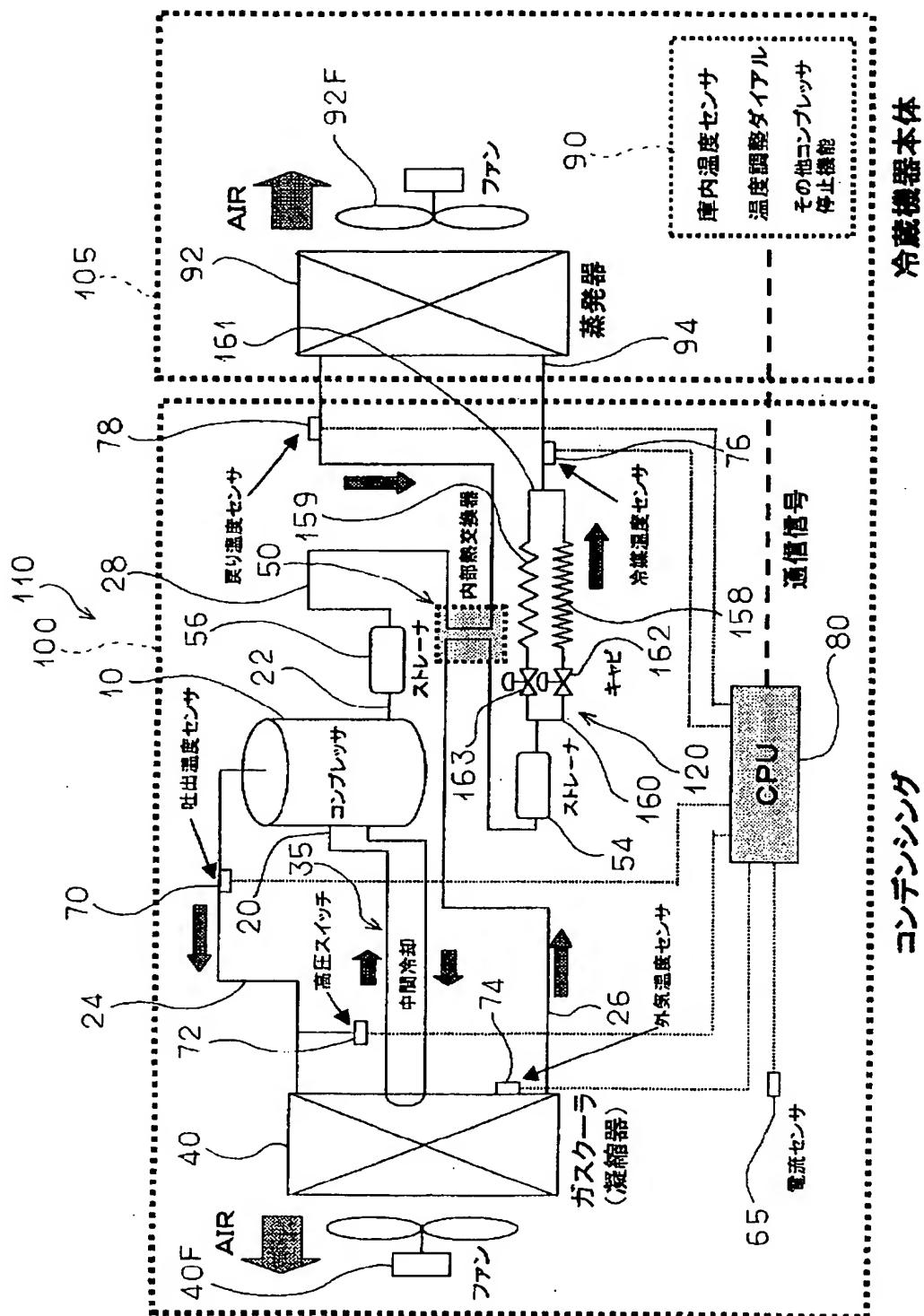
【符号の説明】

- 10 コンプレッサ
- 20、22 冷媒導入管
- 24 冷媒吐出管
- 26、28 冷媒配管
- 35 中間冷却回路
- 40 ガスクーラ
- 50 内部熱交換器
- 54、56 ストレーナ
- 70 吐出温度センサ
- 72 高圧スイッチ
- 74 外気温度センサ
- 76 冷媒温度センサ
- 78 戻り温度センサ
- 80 マイクロコンピュータ
- 90 制御装置
- 92 蒸発器
- 94 冷媒配管
- 100 コンデンシングユニット
- 105 冷蔵機器本体
- 110 冷媒サイクル装置
- 120 絞り機構
- 158 第1のキャピラリチューブ
- 159 第2のキャピラリチューブ
- 160、161 冷媒配管
- 162、163 弁装置

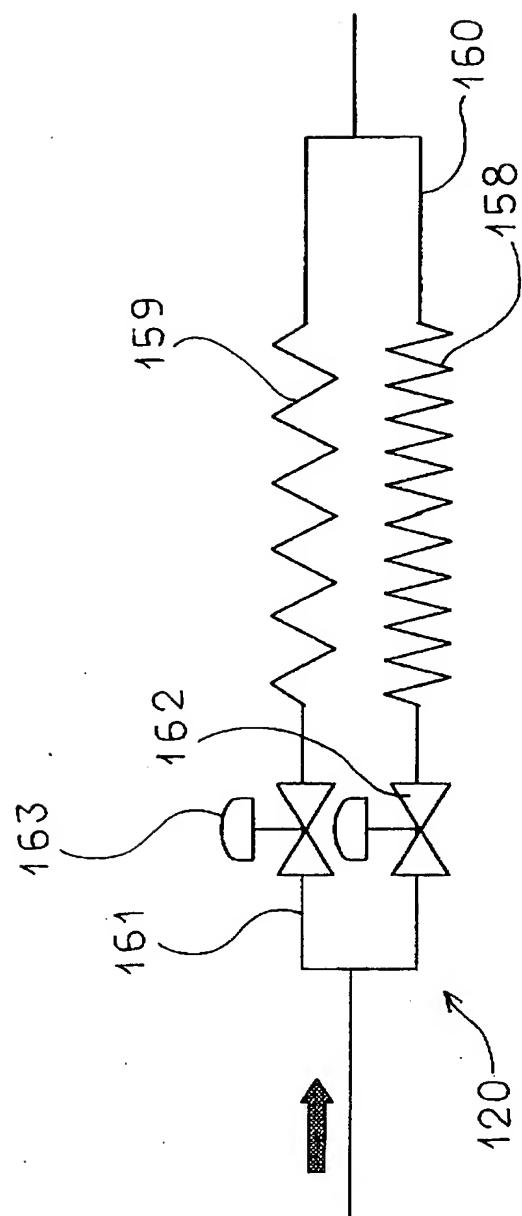
【書類名】

図面

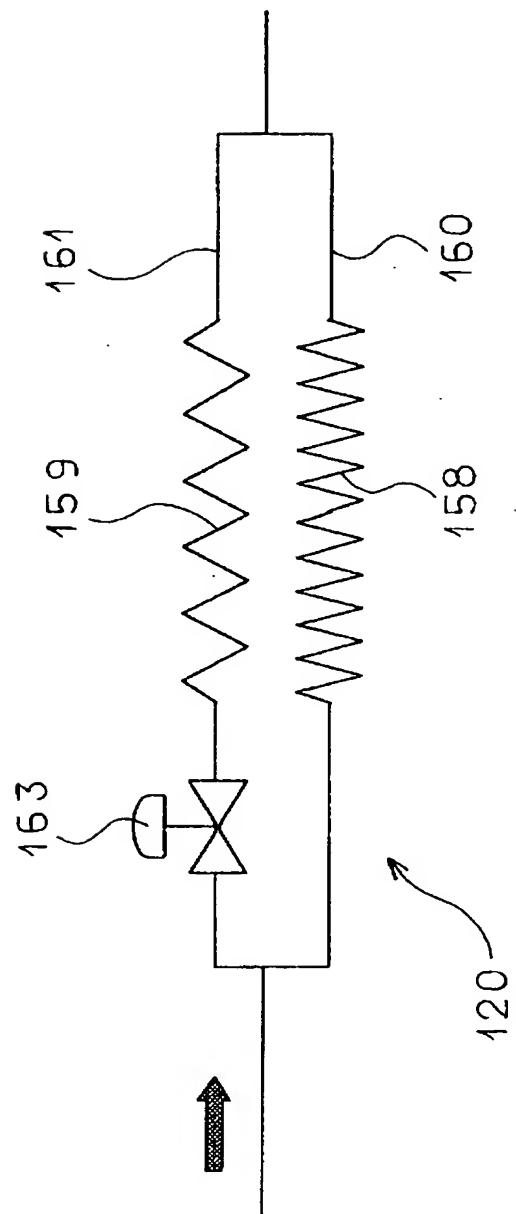
【図 1】



【図2】



【図3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高圧側圧力の異常上昇の発生を未然に回避することができる冷媒サイクル装置を提供する。

【解決手段】 絞り手段としての絞り機構120を第1のキャピラリチューブ158と、この第1のキャピラリチューブ158に並列接続され、当該第1のキャピラリチューブ158よりも流路抵抗の小なる第2のキャピラリチューブ159とから構成すると共に、第1及び第2のキャピラリチューブ158、159への冷媒流通を制御する弁装置162、163を設け、コンプレッサ10の起動時は第2のキャピラリチューブ159に冷媒を流す。

【選択図】 図1

特願 2003-079828

出願人履歴情報

識別番号 [000001889]

1. 変更年月日 1993年10月20日
[変更理由] 住所変更
住 所 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
氏 名 三洋電機株式会社